

TUGAS AKHIR

**UJI KARAKTERISTIK SIFAT FISIS DAN MEKANIS SERAT
AGAVE *CANTULA* ROXB (NANAS) ANYAMAN 2D
PADA FRAKSI BERAT (40%, 50%, 60%)**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi
Strata Satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

**AGUS KURNIAWAN
D 200 060 106**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

"Uji Karakteristik Sifat Fisis Dan Mekanis Serat *Agave Cantula* Roxb (Nanas) Anyaman 2D Pada Fraksi Berat (40%, 50%, 60%)"

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 20 Januari 2012

Yang menyatakan,

Agus Kurniawan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**Uji Karakteristik Sifat Fisis Dan Mekanis Serat *Agave Cantula* Roxb (Nanas) Anyaman 2D Pada Fraksi Berat (40%, 50%, 60%)**" telah disetujui Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Agus Kurniawan

Nim : D200 060 106

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

(Dr. Supriyono)

(Ir. Bibit Sugito, MT)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**Uji Karakteristik Sifat Fisis Dan Mekanis Serat *Agave Cantula* Roxb (Nanas) Anyaman 2D Pada Fraksi Berat (40%, 50%, 60%)**" telah dipertahankan dihadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Agus Kurniawan

Nim : D200 060 106

Disahkan pada

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji:

Ketua : **Dr. Supriyono** ()

Anggota 1 : **Ir. Bibit Sugito, MT** ()

Anggota 2 : **Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT** ()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Mesin UMS

(**Ir. Agus Riyanto, MT**)

(**Ir. Sartono Putro, MT**)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 333/A.3-IF/TM/TA/X/2011. Tanggal 31 Oktober 2011

dengan ini :

Nama : Supriyanto, Dr.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Agus Kurniawan
Nomor Induk : D 200 060 106
NIRM :
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : UJI KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN MEKANIS SERAT AGAVE CENTULA ROXB
(NANAS) ANYAMAN 2D PADA FRAKSI BERAT (40%, 50%, 60%)
Rincian Soal/Tugas :
- MEMBENTUK ALAMPAHAN SERAT ALAM DAN MELAKUKAN
PENGULAN SIFAT-SIFAT FISIK DAN MEKANISNYA. SERAT DICARI
DARI JURNAL-JURNAL TENTANG KOMPOSIT NATURAL FIBER
(SERAT DIAMBIL DARI SERAT NANAS)

Dandikan soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 31 Oktober 2011

Pembimbing



Supriyanto, Dr.

Cc. : Rihit Sugito, Jr., M.T.
Lektor Kepala

Keterangan :
1. Cover soal ini
2. Nama dan wakil Eltor
3. Nama Eltor untuk Pembimbing I
4. Nama wakil Eltor Pembimbing II
5. Nama penuh untuk mahasiswa

HALAMAN MOTTO

*Dan Dia (Alloh SWT) mendapatimu sebagai orang yang bingung,
lalu Dia (Alloh SWT) memberikan petunjuk
(Q.S. Adh Dhuhaa : 7)*

*Sesungguhnya Alloh tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sehingga
mereka akan mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.
(Q.S. Ar Ra'd : 11)*

*Memberikan sesuatu yang terbaik kepada orang lain berarti sudah
mendapatkan dan melakukan satu amal kebajikan.
(Hadist Nabi Muhammad SAW)*

*Allah tidak memberi akan apa yang kita butuhkan tetapi Allah memberi apa
yang kita butuhkan*

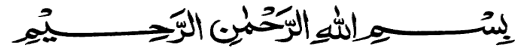
Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan perasaan syukur, bangga, haru, dan penghargaan yang mendalam, setelah melewati berbagai cobaan, halangan maupun rintangan dalam perjuangan yang panjang, Aku mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada :

- Ibunda dan ayahanda tercinta, *dengan kebesaran cintanya, yang senantiasa menuntunku dan mencurahkan hamparan do'a untukku, mengajarku arti hidup dan kehidupan, sehingga aku dapat menghargai setiap waktu dan kesempatan.*
- Kakakku yang selalu memberikan dukungan untuk bangkit dan terus berjalan.
- Seseorang yang senantiasa menemaniku dalam suka maupun duka

KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagaimana yang diharapkan.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, yang merupakan salah satu mata kuliah wajib, juga untuk menerapkan ilmu yang dipelajari selama ini sebagai aktualisasi secara nyata, seperti diwujudkan dalam penyusunan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu tidaklah berlebihan apabila pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Agus Riyanto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir. Sartono Putro, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Dr. Supriyono, selaku dosen pembimbing I. Terima kasih atas kepercayaan, bimbingan dan rasa optimis yang telah diberikan pada penulis.
4. Ir. Bibit Sugito, MT, selaku pembimbing II. Terima kasih atas semua bimbingan yang diberikan kepada penulis.

5. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro, MT selaku penguji, terima kasih atas saran dan pengarahannya.
6. Ibu dan bapakku yang selalu berdo'a dan memberi dukungan moral dan material sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kakak dan semua keluarga yang ikut membantu dengan senyum optimisnya.
8. Pak Aji dan rekan di Laboratorium Material Teknik UGM, terima kasih atas petunjuk dan bantuannya.
9. Teman-teman Angkatan 2006 Teknik Mesin yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan-keterbatasan antara lain waktu, dana, literatur yang ada, dan pengetahuan yang penulis miliki. Dengan segala kekurangan dan kelemahan yang ada, mudah-mudahan laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, 20 Januari 2012

Penulis

**UJI KARAKTERISTIK SIFAT FISIS DAN MEKANIS SERAT
AGAVE *CANTULA* ROXB (NANAS) ANYAMAN 2D
PADA FRAKSI BERAT (40%, 50%, 60%)**

Agus Kurniawan, Supriyono, Bibit Sugito
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan Kartasura
Email : mesin84@yahoo.co.id

ABSTRAKSI

Pemanfaatan material komposit pada saat ini semakin berkembang, seiring dengan meningkatnya penggunaan bahan tersebut yang semakin meluas mulai dari yang sederhana seperti alat-alat rumah tangga sampai sektor industri. Serat nanas yang dikombinasikan dengan polyester sebagai matriks akan dapat menghasilkan komposit alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, impak, dan bending komposit serat cantula anyaman 2D terhadap variasi fraksi berat (40%, 50%, 60%).

Bahan pembuatan komposit yang digunakan adalah serat cantula dengan kadar air 8-10% bermatriks polyester 157 BQTN-EX dan katalis MEKPO. Pembuatan komposit dengan menggunakan press mold. Pengujian komposit sesuai dengan standar ASTM D 638-02 untuk uji tarik, ASTM D 256-00 untuk uji impak dan ASTM D 790 untuk uji bending.

Hasil penelitian diperoleh komposit yang memiliki kekuatan tarik tertinggi pada fraksi berat 40% sebesar 12,587 Mpa dan yang terendah pada fraksi berat 50% sebesar 9,03 MPa. Komposit yang mempunyai regangan tertinggi pada fraksi berat 60% sebesar 0,122 dan paling rendah berada pada fraksi berat 40% sebesar 0,069. Komposit yang memiliki harga impak rata-rata yang tertinggi adalah fraksi berat 40% yaitu 0.034 J/mm² sedangkan yang terendah adalah fraksi berat 50% yang mempunyai harga impak rata-rata 0.031 J/mm². Kekuatan bending maksimum rata-rata yang paling tinggi berada pada fraksi berat 60% sebesar 51,19.

Kata kunci : Serat nanas bermatriks polyester 157 BQTN-EX dan katalis MEXPO, tarik, impak, bending

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAKSI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1.	Tinjauan Pustaka	8
2.2.	Pengertian Komposit	9
2.3.	Klasifikasi Komposit	11
2.4.	Komposit Serat Alam	15
2.5	Komposit Tekstil	17
2.6	Fraksi Berat Komposit	18
2.7	Pengujian Densitas	19
2.8	Pengujian Kadar Air	20
2.9	Kekuatan Tarik	20
2.10	Kekuatan Impak	25
2.11	Patahan.....	28
2.12	Kekuatan Bending	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Diagram Alir Penelitian	34
3.2.	Survey Lapangan dan Studi Pustaka	35
3.3.	Alat dan Bahan	35
3.4.	Tata Cara Penelitian	38
3.5.	Pengujian Spesimen	41
3.5.1.	Pengujian Tarik	41
3.5.2.	Pengujian Impak.....	43
3.4.3	Pengujian Bending	46

BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Pengujian Densitas Komposit	49
4.1.1	Data Hasil Pengujian Densitas Komposit ...	49
4.1.2	Pembahasan Pengujian Densitas Komposit	50
4.2.	Pengujian Tarik	50
4.2.1	Data Hasil Pengujian Tarik	50
4.2.2	Pembahasan Pengujian Tarik	54
4.3.	Pengujian Impak	55
4.2.1	Data Hasil Pengujian Impak	55
4.2.2	Pembahasan Pengujian Impak	56
4.4.	Pengujian Bending	58
4.2.1	Data Hasil Pengujian Bending	58
4.2.2	Pembahasan Pengujian Bending	60
BAB V	PENUTUP	
5.1.	Kesimpulan	62
5.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Door inner panel merupakan contoh produk dari komposit	11
Gambar 2.2. Skema penyusunan serat (a) <i>Continuous Fibers</i> , (b) <i>Discontinuous Fibers</i> , (c) <i>Random Discontinuous Fibers</i>	12
Gambar 2.3. <i>Laminated Composites</i>	13
Gambar 2.4. Particulate Composite	14
Gambar 2.5. Tanaman <i>Agave Cantula Roxb</i>	16
Gambar 2.6. Skema anyaman (a) <i>3D</i> (b) <i>2D</i>	17
Gambar 2.7. Anyaman Orthogonal dan Interlock	18
Gambar 2.8. Benda tes spesimen pengujian tarik	21
Gambar 2.9. Skema pengujian tarik	21
Gambar 2.10. Kurva Tegangan Regangan	22
Gambar 2.11. Sifat komposit pada pengujian tarik	24
Gambar 2.12. Benda tes spesimen pengujian impak	27
Gambar 2.13. Skema pengujian impak	27
Gambar 2.14. Skematik patah liat	30
Gambar 2.15. Tahap pada perpatahan cawan dan kerucut (cup-and-cone)	31
Gambar 2.16. Skematik patah getas	31
Gambar 2.17. Pemasangan benda uji bending	32
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	34

Gambar 3.2. Timbangan Digital	35
Gambar 3.3. Cetakan Benda Uji	36
Gambar 3.4. Alat Uji Kadar Air	36
Gambar 3.5. Alat pengepres cetakan	36
Gambar 3.6. (A) Serat Cantula (B) Serat cantula anyaman 2D	37
Gambar 3.7. Polyester dan katalis	38
Gambar 3.8. Mesin <i>ATBM</i>	39
Gambar 3.9. Bentuk Spesimen Uji Tarik	42
Gambar 3.10. Mesin Pengujian Tarik	42
Gambar 3.11. Patahan Makro Uji Tarik	43
Gambar 3.12. Bentuk Spesimen Uji Impak	44
Gambar 3.13. Mesin pengujian impak	45
Gambar 3.14. Bentuk Spesimen uji bending	47
Gambar 3.15. Mesin pengujian bending	47
Gambar 4.1. Histogram hubungan densitas rata-rata dengan Fraksi berat komposit serat	50
Gambar 4.2. Histogram hubungan antara tegangan tarik dengan fraksi berat komposit serat	52
Gambar 4.3. Histogram hubungan antara regangan dengan Fraksi berat komposit serat	53
Gambar 4.4. Histogram hubungan antara modulus elastisitas Dengan fraksi berat komposit serat	53
Gambar 4.5. Histogram hubungan antara energi serap rata-rata	

	Dengan fraksi berat komposit serat	55
Gambar 4.6.	Histogram hubungan antara harga impak rata-rata	
	Dengan fraksi berat komposit serat	56
Gambar 4.7	Rongga udara (void)	57
Gambar 4.5.	Histogram hubungan antara kekuatan bending	
	Maksimum rata-rata dengan fraksi berat komposit ..	59
Gambar 4.6.	Histogram hubungan antara modulus elastisitas	
	Rata-rata dengan fraksi berat komposit serat	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat serat cantula	16
Tabel 2.2. Sifat mekanik dari beberapa jenis material <i>polymers</i>	25
Tabel 2.3. Sifat-sifat mekanis serat alami	20
Tabel 3.1. Sifat-sifat resin unsaturated polyester Yukalac® 157 BQTN-EX	38
Tabel 4.1. Data hasil pengujian densitas komposit serat cantula ..	49
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Tarik	52
Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Impak	55
Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Bending	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Perhitungan densitas serat cantula dan densitas rata-rata

LAMPIRAN 2 Perhitungan fraksi berat

LAMPIRAN 3 Hasil pengukuran dimensi benda pengujian tarik

LAMPIRAN 4 Analisa Pengujian tarik

LAMPIRAN 5 Hasil pengukuran dimensi benda pengujian impak

LAMPIRAN 6 Data hasil pengukuran uji bending

LAMPIRAN 7 Foto struktur makro komposit serat cantula anyaman 2D